Ontario

Normes de formation en établissement d'enseignement

Technicien ou technicienne d'entretien automobile

Niveau 3

310S

Ministère de la Formation et des Collèges et Universités

Normes de formation
en établissement d'enseignement

Technicien ou technicienne d'entretien automobile

Niveau 3

310S

Date d'élaboration : janvier 2010
Date d'impression : septembre 2010

ISBN 978-1-4435-3922-7 (Version imprimée)
ISBN 978-1-4435-3923-4 (PDF)

Imprimé sur du papier recyclé

© Imprimeur de la Reine pour l'Ontario, 2010

10-174

TECHNICIEN OU TECHNICIENNE D'ENTRETIEN AUTOMOBILE – NIVEAU 3

TABLE DES MATIÈRES

Introduction

NIVEAU 3

Résumé des sujets obligatoires du programme 1

S1231 **Pratiques de travail** 2
- 1.1 Diagnostic et réparation des systèmes de régulation de la climatisation 3
- 1.2 Carrosserie et garniture 6

S1232 **Moteurs** 8
- 2.1 Système de refroidissement et diagnostics 9
- 2.2 Courroies d'entraînement et poulies d'accessoires 11
- 2.3 Systèmes de lubrification 12
- 2.4 Analyse des défaillances des composants du moteur 14
- 2.5 Remplacement du moteur et préparation au démarrage 16

S1233 **Systèmes électriques, électroniques et antipollution** 17
- 3.1 Notions élémentaires d'informatique 19
- 3.2 Systèmes de retenue supplémentaires 20
- 3.3 Allumage électronique intégral 21
- 3.4 Systèmes de charge commandés par ordinateur 22
- 3.5 Accessoires et options électriques 23
- 3.6 Diagnostic et réparation des systèmes d'injection d'essence 24
- 3.7 Principales caractéristiques des systèmes d'injection électronique au diesel 26
- 3.8 Diagnostic et réparation des dispositifs antipollution 28
- 3.9 Systèmes hybrides 30

S1234 **Organes de transmission** 31
- 4.1 Systèmes de commande hydrauliques des boîtes de vitesses et des boîtes-ponts automatiques 33
- 4.2 Fonctionnement des boîtes de vitesses et des boîtes-ponts automatiques 34
- 4.3 Méthodes de diagnostic et d'entretien des boîtes de vitesses et des boîtes-ponts automatiques 35
- 4.4 Commandes électroniques des boîtes de vitesses et des boîtes-ponts automatiques 37
- 4.5 Boîtes de transfert, systèmes à quatre roues motrices et transmission intégrale 39
- 4.6 Organes de transmission de remplacement et hybrides 41

S1235 Systèmes de suspension, de direction et de freinage 42
5.1 Freins assistés 44
5.2 Principales caractéristiques des systèmes de freinage antiblocage 45
5.3 Diagnostic des systèmes de freinage antiblocage 47
5.4 Systèmes de freinage électroniques 48
5.5 Systèmes de surveillance de la pression des pneus 49
5.6 Suspensions électroniques 50
5.7 Inspection préalable au réglage de la géométrie 51
5.8 Diagnostics de la géométrie d'un véhicule 52
5.9 Réglage de la géométrie d'un véhicule 53

TECHNICIEN OU TECHNICIENNE D'ENTRETIEN AUTOMOBILE – NIVEAU 3

Introduction

Ce nouveau programme de formation au métier de technicien ou technicienne d'entretien automobile se fonde sur les objectifs de rendement au travail établis dans les normes de formation approuvées par l'industrie.

Le programme de formation comporte 5 sujets obligatoires. Le tableau Résumé des sujets obligatoires du programme présente un sommaire des heures de formation pour chaque sujet obligatoire.

Il indique seulement l'apprentissage ayant lieu hors du milieu de travail. Le programme de formation en établissement met d'abord l'accent sur les connaissances théoriques et les habiletés essentielles requises pour répondre aux objectifs de rendement des normes de formation par l'apprentissage. On s'attend à ce que l'employeur/parrain accroisse les connaissances et les compétences de l'apprenti ou de l'apprentie par le biais d'une formation pratique en milieu de travail. On évalue régulièrement les connaissances et les compétences des apprentis au cours de la formation pour s'assurer que tous atteignent les résultats d'apprentissage indiqués dans le programme.

Le programme de formation en établissement n'est pas censé perfectionner les compétences acquises en milieu de travail. Le volet pratique du programme de formation en établissement sert à renforcer les connaissances théoriques. La formation des compétences est dispensée au travail.

Technicien ou technicienne d'entretien automobile

Niveau 3

TECHNICIEN OU TECHNICIENNE D'ENTRETIEN AUTOMOBILE – NIVEAU 3

Résumé des sujets obligatoires du programme – Niveau 3

Numéro	Sujets obligatoires	Heures totales	Heures de théorie	Heures de pratique
1	Pratiques de travail	30	16	14
2	Moteurs	36	24	12
3	Systèmes électriques, électroniques et antipollution	96	64	32
4	Organes de transmission	36	24	12
5	Systèmes de suspension, de direction et de freinage	42	26	16
	Total	240	154	86

TECHNICIEN OU TECHNICIENNE D'ENTRETIEN AUTOMOBILE – NIVEAU 3

Numéro : **S1231**

Sujet obligatoire : **PRATIQUES DE TRAVAIL**

Durée : 30 heures au total Théorie : 16 heures Pratique : 14 heures

Préalables : Niveau 2, sujets obligatoires 1, 2 et 3

1.1 Diagnostic et réparation des systèmes de régulation de la climatisation

26 heures au total Théorie : 14 heures Pratique : 12 heures

1.2 Carrosserie et garniture

4 heures au total Théorie : 2 heures Pratique : 2 heures

Structure d'évaluation

La structure d'évaluation suivante est une simple suggestion. L'évaluation effective des aspects théoriques et pratiques de la formation peut varier en fonction du protocole d'évaluation des établissements, des ressources documentaires disponibles, du matériel de formation utilisé et du niveau d'apprentissage des étudiants.

L'évaluation doit porter sur ces deux aspects distincts, soit la théorie et la pratique. Le pourcentage attribué à chacun de ces deux aspects est directement proportionnel au temps qui leur est attribué pour chaque sujet obligatoire.

Examen théorique	Examen pratique
70 %	30 %

TECHNICIEN OU TECHNICIENNE D'ENTRETIEN AUTOMOBILE – NIVEAU 3

1.1 Diagnostic et réparation des systèmes de régulation de la climatisation

Durée : 26 heures au total Théorie : 14 heures Pratique : 12 heures

Renvois aux normes de formation : 5172.01, 02, 03, 04

RÉSULTATS GÉNÉRAUX D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable d'expliquer le principe de fonctionnement des systèmes de régulation de la climatisation et d'inspecter, de tester et de diagnostiquer ces systèmes conformément aux normes des fabricants.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

1.1.1 Expliquer le principe de fonctionnement des systèmes de régulation à compresseur.

- commandes de maniabilité
  - capteur de température du liquide de refroidissement
  - délestage de tension
  - régime du moteur
  - capteur de position du papillon
  - pression de la direction assistée
- protection du compresseur
  - capteur de température ambiante
  - limiteurs de haute et de basse pression
  - capteur de température du compresseur
  - capteur de régime du compresseur
  - circuit de surchauffe
  - soupape de sûreté
  - commandes du ventilateur
  - couplage électrique et à viscocoupleur
  - pression et température
- commandes de température de l'évaporateur
  - thermostats et capteurs de température de l'évaporateur
  - cycle de pression
  - compresseurs à cylindrée variable
- dispositifs d'étranglement de la pression d'aspiration et systèmes de régulation de la pression d'évaporation

1.1.2

1.1.3 Reconnaître les composants des systèmes de régulation des compresseurs.

- commandes de maniabilité
- protection du compresseur
- commandes de température de l'évaporateur

1.1.2 Suite

- dispositifs d'étranglement de la pression d'aspiration et systèmes de régulation de la pression d'évaporation

1.1.4 Expliquer le principe de fonctionnement des systèmes de régulation automatique de la climatisation.

- à commande entièrement automatique, semi-automatique et manuelle
  - commande du débit d'air
  - commande de soufflante
  - commande de mode
- modules de commande électroniques
  - module de commande de la puissance
  - module de commande de la carrosserie
  - tête diviseur de débit
  - programmateur
- capteurs d'entrée
  - température ambiante
  - à l'intérieur du véhicule
  - faisceaux du liquide de refroidissement et de chaufferette
  - Sunload
  - dispositif d'entraînement
- dispositifs de sortie
  - volet mélangeur d'air
  - commandes de régulation de la température et du débit du liquide de refroidissement
  - moteurs de volets mélangeurs d'air
  - module de commande électronique de soufflante
  - circuits de dépression

1.1.4 Décrire les méthodes d'inspection et d'essai des systèmes de régulation de la climatisation.

- dispositifs de régulation de la climatisation
  - inspection visuelle
  - récupération des données et des codes de défaillance
  - détermination des défaillances sans codes de défaillance
  - diagnostic des problèmes de température et de débit d'air
- système de réfrigération
  - inspection visuelle de tous les composants du système de climatisation
  - diagnostic à l'aide d'instruments de mesure
- diagnostic des compresseurs et des embrayages défaillants
  - symptômes de verrouillage hydraulique
  - symptômes d'un manque d'huile
  - vérification des tendeurs de courroie

1.1.4 Suite

  - vérification de la tension (trop basse)
- colmatage des fuites
- purge et filtrage
- désodorisation des chambres à air

1.1.5 Procéder à l'inspection des systèmes de régulation de la climatisation et en vérifier le rendement.

- dispositifs de régulation de la climatisation
  - inspection visuelle
  - récupération des données et des codes de défaillance
  - détermination des défaillances sans codes de défaillance
  - diagnostic des problèmes de température et de débit d'air
  - mouvement et rendement de l'actionneur
- système de réfrigération
  - inspection visuelle
  - diagnostic à l'aide d'instruments de mesure
  - diagnostic des compresseurs et des embrayages défaillants
  - remplacement des embrayages des compresseurs
- réparation des conduites et des flexibles
- colmatage des fuites en trouvant les composants qui fuient
- purge et filtrage des composants contaminés
- désodorisation des chambres à air

TECHNICIEN OU TECHNICIENNE D'ENTRETIEN AUTOMOBILE – NIVEAU 3

1.2 Carrosserie et garniture

Durée : 4 heures au total Théorie : 2 heures Pratique : 2 heures

Renvois aux normes de formation : 5173.01, 02, 03, 04

RÉSULTATS GÉNÉRAUX D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable de décrire l'utilité et la construction des garnitures de carrosserie et des éléments de verre et d'effectuer les réparations nécessaires conformément aux recommandations des fabricants.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

1.2.1 Décrire la fonction des éléments de carrosserie et de garniture.

- bourrelet de calfeutrage
- glaces et régulateurs
- intégrité du pare-brise et de la lunette arrière
- alignement des phares
- garnitures intérieures et extérieures

1.2.2 Reconnaître les éléments de carrosserie et de garniture.

- bourrelet de calfeutrage
- glaces et régulateurs
- produits d'étanchéité du pare-brise
- phares
- garnitures intérieures et extérieures

1.2.3 Décrire les méthodes d'inspection, d'essai et de réparation des éléments de carrosserie et de garniture.

- alignement des phares
- ajustement et fuites
  - eau
  - poussière
- repérage des bruits et réparation
  - grincements
  - cliquetis
  - vent

1.2.4 Procéder à l'inspection et à l'essai des éléments de carrosserie et de garniture.

- alignement des phares
- vérification de l'ajustement
  - fuites d'eau
  - fuites de gaz
- repérage des bruits et réparation
  - grincements
  - cliquetis
  - vent

TECHNICIEN OU TECHNICIENNE D'ENTRETIEN AUTOMOBILE – NIVEAU 3

Numéro : **S1232**

Sujet obligatoire : **MOTEURS**

Durée : 36 heures au total Théorie :24 heures Pratique :12 heures

Préalables : Niveau 1, sujet obligatoire 2

2.1 Systèmes de refroidissement et diagnostics

9 heures au total Théorie : 7 heures Pratique : 2 heures

2.2 Courroies d'entraînement et poulies d'accessoires

3 heures au total Théorie : 1 heure Pratique : 2 heures

2.3 Systèmes de lubrification

9 heures au total Théorie : 7 heures Pratique : 2 heures

2.4 Analyse des défaillances des composants du moteur

12 heures au total Théorie : 8 heures Pratique : 4 heures

2.5 Remplacement du moteur et préparation au démarrage

3 heures au total Théorie : 1 heure Pratique : 2 heures

Structure d'évaluation

La structure d'évaluation suivante est une simple suggestion. L'évaluation effective des aspects théoriques et pratiques de la formation peut varier en fonction du protocole d'évaluation des établissements, des ressources documentaires disponibles, du matériel de formation utilisé et du niveau d'apprentissage des étudiants.

L'évaluation doit porter sur ces deux aspects distincts, soit la théorie et la pratique. Le pourcentage attribué à chacun de ces deux aspects est directement proportionnel au temps qui leur est attribué pour chaque sujet obligatoire.

Examen théorique	Examen pratique
70 %	30 %

TECHNICIEN OU TECHNICIENNE D'ENTRETIEN AUTOMOBILE – NIVEAU 3

2.1 Systèmes de refroidissement et diagnostics

Durée : 9 heures au total Théorie : 7 heures Pratique : 2 heures

Renvois aux normes d'apprentissage : 5161.01, 02, 03, 04

RÉSULTATS GÉNÉRAUX D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable d'expliquer le principe de fonctionnement des systèmes de refroidissement et d'entretenir, de diagnostiquer et de réparer ces systèmes conformément aux recommandations des fabricants.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

2.1.1 Définir les principales caractéristiques des systèmes de refroidissement d'un moteur.

- principales caractéristiques du liquide de refroidissement
  - convection, conduction et radiation
  - effets de la température
  - mesure de la chaleur
  - effets de la pression sur les points d'ébullition et rapports

2.1.2 Reconnaître les composants des systèmes de refroidissement d'un moteur.

- systèmes refroidis par liquide
- circulation complète
  - thermostat
  - radiateurs et faisceaux de chaufferette
  - bouchons de radiateur
  - pompes du liquide de refroidissement
- ventilateurs
  - électriques, à viscocoupleur, mécaniques
  - carénages et déflecteurs
- refroidisseurs d'huile
- capteurs du niveau de liquide de refroidissement

2.1.3 Expliquer le fonctionnement et l'effet des systèmes de refroidissement du moteur.

- systèmes refroidis par liquide

2.1.4 Procéder à l'inspection et à l'essai des systèmes de refroidissement du moteur.

- inspection visuelle
- vérification du pH et de la qualité de l'eau
- essai de pression du liquide de refroidissement
- protection, état et compatibilité du liquide de refroidissement
- vérification des fuites internes et externes
  - visuelle
  - colorant fluorescent
  - essayeur de pression
  - relation entre la température et les fuites
  - testeur d'étanchéité des cylindres
  - testeur de gaz de combustion
- vérification du transfert entre les systèmes
- test de colmatage du système
- test de fonctionnement des dispositifs de régulation de la température du moteur

2.1.5 Chercher des méthodes recommandées de réparation et d'entretien des systèmes de refroidissement du moteur.

- nettoyage externe du système de refroidissement
- purge du système et remplacement de l'antigel
- description de la méthode de remplacement des éléments suivants :
  - thermostats
  - ventilateur, ou courroie ou entraînement de ventilateur
  - radiateurs
  - pompe à eau
  - faisceaux de chaufferette
  - bouchons de chemise d'eau
  - purge des refroidisseurs d'huile

2.2 Courroies d'entraînement et poulies d'accessoires

Durée : 3 heures au total Théorie : 1 heure Pratique : 2 heures

Renvois aux normes d'apprentissage : 5161.01, 02, 03, 04

RÉSULTATS GÉNÉRAUX D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable d'expliquer le principe de fonctionnement des courroies et des poulies et d'en effectuer l'entretien, le diagnostic et la réparation conformément aux recommandations des fabricants.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

2.2.1 Connaître les types de courroies et de poulies et leurs utilisations.

- courroies multifonction à double bord et courroies trapézoïdales
- poulies
- rattrapeurs d'usure manuels
- poulies libres et tendeurs
- diagrammes d'acheminement
- rapports

2.2.2 Utiliser les méthodes recommandées d'inspection et d'essai des courroies et des poulies.

- identification
- dimensions
- fissures
- usure
- détérioration
- alignement
- tension
- température
- usure des poulies
- roulements
  - dépose, remplacement et réglage
  - courroies
  - poulies
  - poulies tendeurs

2.2.3 Diagnostiquer et réparer des courroies et des poulies.

- vérifier les vibrations
- vérifier les bruits
- vérifier l'état du système

TECHNICIEN OU TECHNICIENNE D'ENTRETIEN AUTOMOBILE – NIVEAU 3

2.3 Systèmes de lubrification

Durée : 9 heures au total Théorie : 7 heures Pratique : 2 heures

Renvois aux normes d'apprentissage : 5161.01, 05, 06, 07

RÉSULTATS GÉNÉRAUX D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable d'expliquer le principe de fonctionnement des systèmes de lubrification et d'en effectuer l'entretien, le diagnostic et la réparation conformément aux recommandations des fabricants.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

2.3.1 Décrire les principales caractéristiques des systèmes de lubrification d'un moteur.

- friction
- lubrification hydrodynamique
- composants du système de lubrification du moteur
- caractéristiques, propriétés, additifs et classification des huiles
- refroidissement du système de lubrification

2.3.2 Décrire les caractéristiques et l'utilisation des composants des systèmes de lubrification d'un moteur.

- types de pompes à huile
- refroidisseurs d'huile et échangeurs de chaleur
- filtres à huile et soupape de protection (dérivation)
- transmetteur de pression d'huile et soupape de sûreté

2.3.3 Expliquer le principe de fonctionnement des systèmes de lubrification.

- pompes à huile
- méthodes et caractéristiques de filtration de l'huile
- huiles moteur
- échangeurs de chaleur
- dispositifs de protection et limiteurs de pression
- surveillance de l'état de l'huile

2.3.4 Utiliser les méthodes recommandées d'inspection, d'essai et d'entretien des systèmes de lubrification.

- inspection visuelle des fuites d'huile
  - avec le moteur en marche
  - avec le moteur arrêté
- essai de pression d'huile moteur
- inspection de l'état et du niveau de l'huile moteur
- remise à zéro du détecteur d'état de l'huile
- établissement des sources de contamination de l'huile moteur et de leurs effets négatifs
  - roulements usés
  - joints d'étanchéité fuyants
  - défectuosités du refroidisseur auxiliaire
  - filtres
  - dilution du carburant
  - températures du moteur
  - oxydation
  - boue de moteur
  - réaction chimique de l'huile et des contaminants
  - additifs d'huile
  - échantillonnage de l'huile moteur
- description des méthodes de vidange de l'huile moteur et de remplacement du filtre
- explication de ce qui suit :
  - choix de l'huile moteur approprié
  - amorçage des pompes à huile et des filtres
  - intervalles de vidange d'huile et de remplacement des filtres pour toutes les conditions de conduite

2.3.5 Chercher les recommandations des fabricants pour la réparation et l'entretien des systèmes de lubrification.

- préparation d'un sommaire de révision et de remplacement de la pompe à huile
- transmetteurs de pression d'huile et régulateurs
- méthodes de nettoyage

2.4 Analyse des défaillances des composants du moteur

Durée : 12 heures au total Théorie : 8 heures Pratique : 4 heures

Renvois aux normes d'apprentissage : 5161.01, 02, 05, 08, 11

RÉSULTATS GÉNÉRAUX D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable de décrire les méthodes recommandées de diagnostic et d'essai du moteur et de les mettre en pratique conformément aux recommandations des fabricants.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

2.4.1 Décrire les principes de base de l'analyse et du diagnostic des défaillances des composants de moteur.

- définir en quoi consiste un diagnostic de défaillance d'un moteur à combustion interne
- nommer les méthodes de diagnostic permettant de déterminer les causes primaires et secondaires de défaillance des composants
- expliquer les méthodes de diagnostic pour ce qui suit :
  - systèmes de lubrification
  - systèmes de refroidissement
  - perte de puissance
  - consommation d'huile
  - bruits provenant du moteur
  - vibrations
  - défaillances mécaniques
  - usure normale

2.4.2 Utiliser les méthodes recommandées d'inspection et d'essai afin de déterminer les causes des défaillances d'un moteur.

- effectuer l'analyse des défaillances des composants des moteurs
  - mécanisme de calage des soupapes
  - effet de l'usure sur les engrenages, les chaînes et les courroies
  - réglage du calage des soupapes
  - rattrapage de jeu des soupapes
  - arbres d'équilibrage
  - arbres à cames
  - blocs et vilebrequins
  - cylindres, pistons et segments
  - bielles et axes de piston
  - paliers et joints d'étanchéité
  - défaillance mécanique
  - usure normale

2.4.3 Expliquer le principe de fonctionnement du matériel d'essai et de diagnostic d'un moteur.

- appareils d'essai sous vide
- compression
- fuite aux cylindres

2.4.4 Exécuter les tâches assignées en utilisant du matériel de mise sous vide, de compression et de détection de fuites aux cylindres.

- essai sous vide
- essai de compression
- fuite aux cylindres
- réglage des soupapes
- détecter les marques sur les soupapes et vérifier le calage des soupapes

2.5 Remplacement du moteur et préparation au démarrage

Durée : 3 heures au total Théorie : 1 heure Pratique : 2 heures

Renvois aux normes de formation : 5161.01, 5163.11

RÉSULTATS GÉNÉRAUX D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable de décrire des méthodes de remplacement du moteur et de préparation au démarrage conformes aux recommandations des fabricants et aux pratiques de l'industrie.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

2.5.1 Chercher les méthodes recommandées par les fabricants pour déposer et installer un moteur.

- séquence
- techniques de levage
- composants de stockage et de soutien
- méthodes de dépose et de remplacement d'un moteur
- vidange des liquides et récupération des frigorigènes
- précautions à prendre en vue du remplacement

2.5.2 Expliquer le principe de démarrage initial d'un moteur révisé et les méthodes utilisées à cette fin.

- amorçage du circuit d'huile
- niveaux d'huile
- réglages de base du calage de l'allumage
- précautions relatives au compresseur de suralimentation et au turbocompresseur

TECHNICIEN OU TECHNICIENNE D'ENTRETIEN AUTOMOBILE – NIVEAU 3

Numéro : **S1233**

Sujet obligatoire : **SYSTÈMES ÉLECTRIQUES, ÉLECTRONIQUES ET ANTIPOLLUTION**

Durée : 96 heures au total Théorie : 64 heures Pratique : 32 heures

Préalables : Niveau 2, sujets obligatoires 1, 2, 3, 4 et 5

3.1 Notions élémentaires d'informatique

6 heures au total Théorie : 4 heures Pratique : 2 heures

3.2 Systèmes de retenue supplémentaires

8 heures au total Théorie : 6 heures Pratique : 2 heures

3.3 Allumage électronique intégral

8 heures au total Théorie : 4 heures Pratique : 4 heures

3.4 Systèmes de charge commandés par ordinateur

8 heures au total Théorie : 4 heures Pratique : 4 heures

3.5 Accessoires et options électriques

18 heures au total Théorie : 12 heures Pratique : 6 heures

3.6 Diagnostic et réparation des systèmes d'injection d'essence

16 heures au total Théorie : 10 heures Pratique : 6 heures

3.7 Principales caractéristiques des systèmes d'injection électronique au diesel

8 heures au total Théorie : 6 heures Pratique : 2 heures

3.8 Diagnostic et réparation des dispositifs antipollution

20 heures au total Théorie : 14 heures Pratique : 6 heures

3.9 Systèmes hybrides

4 heures au total Théorie : 4 heures Pratique : 0 heure

Structure d'évaluation

La structure d'évaluation suivante est une simple suggestion. L'évaluation effective des aspects théoriques et pratiques de la formation peut varier en fonction du protocole d'évaluation des établissements, des ressources documentaires disponibles, du matériel de formation utilisé et du niveau d'apprentissage des étudiants.

L'évaluation doit porter sur ces deux aspects distincts, soit la théorie et la pratique. Le pourcentage attribué à chacun de ces deux aspects est directement proportionnel au temps qui leur est attribué pour chaque sujet obligatoire.

Examen théorique	Examen pratique
70 %	30 %

TECHNICIEN OU TECHNICIENNE D'ENTRETIEN AUTOMOBILE – NIVEAU 3

3.1 Notions élémentaires d'informatique

Durée : 6 heures au total Théorie : 4 heures Pratique : 2 heures

Renvois aux normes de formation : 5163.01, 08, 09, 10, 5164.01, 02, 03

RÉSULTATS GÉNÉRAUX D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable d'expliquer le principe de fonctionnement des ordinateurs de bord conformément aux spécifications des fabricants.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

3.1.1 Expliquer le principe de fonctionnement des ordinateurs de bord.

- ordinateurs de bord
- multiplexage
- fibres optiques
- câbles de communication des bus de données
- bus de réseau CAN
- unité centrale
- mémoire vive
- mémoire morte

3.1.2 Récupérer les données avec du matériel d'essai approprié.

- oscilloscope
- analyseur-contrôleur
- enregistreur de bord

3.2 Systèmes de retenue supplémentaires

Durée : 8 heures au total Théorie : 6 heures Pratique : 2 heures

Renvois aux normes de formation : 5164.01, 05, 06, 07

RÉSULTATS GÉNÉRAUX D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable de décrire les principales caractéristiques, la construction et le principe de fonctionnement des systèmes de retenue supplémentaires et les méthodes d'inspection et d'essai de ces systèmes, conformément aux normes des fabricants.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

3.2.1 Décrire les types de systèmes de retenue supplémentaires ainsi que leur utilité, leur construction, leur fonctionnement et leurs principales caractéristiques.

- forces de décélération
- systèmes de retenue supplémentaires gonflables
- ceintures de sécurité à prétendeur
- détecteurs d'impact
- modules de commande
- sacs gonflables
- dispositifs de gonflage
- contacteur annulaire
- détecteurs d'occupation de siège
- système de désactivation du sac gonflable côté passager
- décrire les mesures de sécurité à prendre pour effectuer l'entretien et l'essai des systèmes de retenue gonflables et non gonflables

3.2.2 Inspecter et tester les composants des systèmes de retenue et expliquer comment les manipuler de façon sécuritaire.

- désactivation sécuritaire des systèmes de retenue
- essai des systèmes à l'aide d'analyseurs-contrôleurs, de multimètres et de matériel d'essai spécifique

3.3 Allumage électronique intégral

Durée : 8 heures au total Théorie : 4 heures Pratique : 4 heures

Renvois aux normes de formation : 5163.01, 05, 06

RÉSULTATS GÉNÉRAUX D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable d'expliquer le principe de fonctionnement et la construction des systèmes d'allumage électronique intégraux et d'en décrire les types ainsi que les méthodes d'inspection et d'essai, conformément aux normes des fabricants.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

3.3.1 Décrire les types de systèmes d'allumage électronique intégraux ainsi que leur utilité, leur construction, leurs utilisations et leurs principales caractéristiques.

- bobines
- bobine sur bougie
- modules
- capteurs
  - de position du vilebrequin
  - de position de l'arbre à cames

3.3.2 Inspecter et vérifier les systèmes d'allumage électronique intégraux.

- reconnaître et repérer les composants des systèmes d'allumage
  - bobines
  - modules
  - capteurs
  - câblage et connexions
- vérifier le fonctionnement des systèmes d'allumage électronique intégraux

3.4 Systèmes de charge commandés par ordinateur

Durée : 8 heures au total Théorie : 4 heures Pratique : 4 heures

Renvois aux normes de formation : 5162.01, 07, 08, 09

RÉSULTATS GÉNÉRAUX D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable d'expliquer le principe de fonctionnement et la construction des systèmes de charge commandés par ordinateur et d'en décrire les types ainsi que les méthodes d'inspection et d'essai, conformément aux normes des fabricants.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

3.4.1 Décrire les types de systèmes de charge commandés par ordinateur et de régulateurs électroniques ainsi que leur utilité, leur construction, leurs utilisations et leurs principales caractéristiques.

- systèmes de charge commandés par ordinateur
  - régulation du courant d'excitation de l'alternateur
  - détection de la température ambiante
  - détection de la tension de la batterie
  - détection de la température de la batterie
- fonctionnement du régulateur de tension
  - emplacement
  - surveillance de la tension de sortie de l'alternateur
- indicateurs du système de charge

3.4.2 Inspecter et vérifier des systèmes de charge commandés par ordinateur.

- vérifier des systèmes de charge commandés par ordinateur
- repérer et isoler les composants défectueux des systèmes de charge

3.5 Accessoires et options électriques

Durée : 18 heures au total Théorie : 12 heures Pratique : 6 heures

Renvois aux normes de formation : 5164.01, 02, 03, 04

RÉSULTATS GÉNÉRAUX D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable d'expliquer le principe de fonctionnement des accessoires électriques et d'en décrire les méthodes d'inspection et d'essai, conformément aux normes des fabricants.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

3.5.1 Décrire les types d'accessoires électriques ainsi que leurs principales caractéristiques et leur principe de fonctionnement.

- système d'éclairage
  - feux de jour
  - fonctionnement automatique
  - diodes électroluminescentes
  - à décharge haute intensité
- accessoires électriques
  - glaces à commande électrique
  - verrouillage électrique des portes
  - systèmes de lave-glace
- sièges à réglage électrique
- convertisseurs continu-alternatif
- systèmes de sécurité
- télédéverrouillage et télédémarrage
- instrumentation
- régulateurs de vitesse
- systèmes de communication et de divertissement

3.5.2 Inspecter, vérifier et diagnostiquer des accessoires électriques.

- diagnostiquer les défaillances, c.-à-d. les courts-circuits, circuits ouverts, mises à la masse, résistances élevées
- analyser des circuits à partir de schémas de câblage et de tableaux de dépannage
- respecter les mesures de sécurité relatives aux dispositifs électroniques

3.6 Diagnostic et réparation des systèmes d'injection d'essence

Durée : 16 heures au total Théorie : 10 heures Pratique : 6 heures

Renvois aux normes de formation : 5163.01, 02, 03, 04, 5165.01, 02, 03, 04

RÉSULTATS GÉNÉRAUX D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable d'expliquer le principe de fonctionnement et la construction des systèmes d'injection d'essence et d'en décrire les méthodes d'inspection et d'essai, conformément aux normes des fabricants.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

3.6.1 Décrire les types de systèmes d'injection d'essence et leurs composants, ainsi que leur construction et leur principe de fonctionnement.

- capteurs d'entrée
  - capteurs de température
  - capteurs de pression absolue de la tubulure d'admission
  - capteurs de débit d'air
  - capteurs d'oxygène
  - capteurs de position du papillon
  - capteurs de position de la pédale d'accélération
  - capteurs de position du vilebrequin et de l'arbre à cames
  - entrées des commutateurs
- module de commande électronique
  - alimentation et mise à la masse
  - câbles de communication de données
  - diagnostics
- actionneurs de sortie
  - témoin de défaillance
  - injecteurs de carburant
  - commande de ralenti
  - système de recirculation des gaz d'échappement
  - actionneur de papillon électronique
  - dispositifs de contrôle d'évaporation du carburant
  - ventilateurs de refroidissement
  - commande de l'avance à l'allumage
  - pompes à air
  - solénoïdes
  - relais

- modules

3.6.2 Repérer, inspecter et vérifier les systèmes d'injection électroniques.

- capteurs d'entrée
  - capteurs de température
  - capteurs de pression absolue de la tubulure d'admission
  - capteurs de débit d'air
  - capteurs d'oxygène
  - capteurs de position du papillon
  - capteurs de position de la pédale d'accélération
  - capteurs de position du vilebrequin et de l'arbre à cames
  - entrées des commutateurs
- module de commande électronique
  - alimentation et mise à la masse
  - câbles de communication de données
  - diagnostics
    - flux de données
    - codes de diagnostic de défaillances
    - cliché de données de fonctionnement
- actionneurs de sortie
  - témoin de défaillance
  - injecteurs de carburant
  - commande de ralenti
  - système de recirculation des gaz d'échappement
  - actionneur de papillon électronique
  - dispositifs de contrôle d'évaporation du carburant
  - ventilateurs de refroidissement
  - commande de l'avance à l'allumage
  - pompes à air
  - solénoïdes
  - relais
  - modules
- effectuer un essai d'équilibrage du système d'injection
- diagnostiquer les défaillances
  - récupérer les codes de défaillance
  - accéder à l'information de diagnostic
  - diagnostiquer
  - réparer et vérifier

3.7 Principales caractéristiques des systèmes d'injection électronique au diesel

Durée : 8 heures au total Théorie : 6 heures Pratique : 2 heures

Renvois aux normes de formation : 5165.01, 05, 06, 07

RÉSULTATS GÉNÉRAUX D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable d'expliquer l'utilité, la construction et le principe de fonctionnement des systèmes d'injection électronique au diesel ainsi que les méthodes d'inspection et d'essai de ces systèmes, conformément aux normes des fabricants.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

3.7.1 Expliquer l'utilité des systèmes d'injection au diesel et en décrire les principales caractéristiques.

- principales caractéristiques du carburant diesel
- principes de l'allumage par compression
- principes du dosage de carburant

3.7.2 Décrire les types de composants des systèmes d'injection au diesel, ainsi que leur construction, leurs utilisations et leur principe de fonctionnement.

- pompes de transfert
- systèmes d'injection à rampe commune
- réservoirs, conduites, filtres, flexibles et raccords
- séparateurs d'eau et dispositif de réchauffage du carburant
- injecteurs mécaniques
- pompes d'injection en ligne
- pompes d'injection distributrice
- systèmes de bougies de préchauffage
- dispositifs antipollution
- biodiesel

3.7.3 Décrire les méthodes d'inspection et d'essai.

- inspection visuelle des conduites, des filtres, des pompes d'alimentation en carburant et des séparateurs d'eau
- interprétation des données des systèmes de gestion électroniques
- systèmes d'injection à rampe commune
- essai de la pompe d'alimentation en carburant
- vérification de la capacité, de la pression, de la dépression et du retour

- démonstration de l'essai d'un système d'injection respectant les normes de sécurité
- vérification de la pression d'ouverture, de la forme des jets, des fuites, des fuites de retour et du broutage
- description des méthodes d'amorçage du carburant à basse et à haute pression ainsi que des filtres à carburant
- description des méthodes de remplacement des filtres à carburant

3.8 Diagnostic et réparation des dispositifs antipollution

Durée : 20 heures au total Théorie : 14 heures Pratique : 6 heures

Renvois aux normes de formation : 5174.01, 08, 09, 10, 11, 12, 13

RÉSULTATS GÉNÉRAUX D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable d'expliquer comment inspecter et tester les dispositifs antipollution conformément aux normes régissant les systèmes de diagnostic embarqués (OBD II).

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

3.8.1 Expliquer les normes et la réglementation gouvernementales régissant les systèmes d'échappement et les différentes méthodes d'inspection annuelles des dispositifs antipollution.

- IM240
- RG240
- ASM
  - monoxyde de carbone
  - dioxyde de carbone
  - hydrocarbures
  - oxydes d'azote
  - oxygène

3.8.2 Expliquer les effets des éléments défaillants sur les émissions.

- système de recirculation des gaz d'échappement
- systèmes de contrôle de l'évaporation de carburant
- convertisseur catalytique
- recirculation des gaz de carter
- systèmes d'injection d'air
- système d'allumage

3.8.3 Inspecter, vérifier et analyser les dispositifs antipollution à l'aide d'analyseurs-contrôleurs, d'analyseurs de gaz d'échappement, d'oscilloscopes, de générateurs de fumée et de sondes de température.

- soupapes de recirculation des gaz d'échappement
- pompe d'injection d'air
- convertisseurs catalytiques
- dispositifs de commande du point d'allumage

- capteurs d'oxygène
- systèmes de contrôle de l'évaporation de carburant

3.9 Systèmes hybrides

Durée : 4 heures au total Théorie : 4 heures Pratique : 0 heure

Renvois aux normes de formation : OA H-19.01

RÉSULTATS GÉNÉRAUX D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable d'expliquer le principe de fonctionnement des systèmes d'alimentation, des systèmes d'entraînement électriques et des systèmes de freinage récupératif des véhicules hybrides, ainsi que la manière de diagnostiquer ces systèmes conformément aux normes des fabricants.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

3.9.1 Décrire les routines de diagnostic et les méthodes de diagnostic et d'essai des systèmes d'alimentation et des systèmes électriques hybrides, et la façon de récupérer les codes de ces systèmes.

- types de systèmes hybrides
  - Toyota – système synergique
  - Honda – assistance moteur intégrée (AMI)
  - General Motors, Saturn – alternateur-démarreur à entraînement par courroie (BAS)
  - General Motors, Chrysler et BMW – bimode
- déconnexion de haute tension
- utilisation d'un instrument de mesure
- systèmes d'entraînement à tension élevée et intermédiaire
- démarrage
- arrêt au ralenti
- convertisseur continu-alternatif
- fonctionnement de la pompe de transmission
- fonctionnement de la pompe à dépression

TECHNICIEN OU TECHNICIENNE D'ENTRETIEN AUTOMOBILE – NIVEAU 3

Numéro :	**S1234**
Sujet obligatoire :	Organes de transmission
Durée :	36 heures au total Théorie : 24 heures Pratique : 12 heures
Préalables :	Niveau 2, sujets obligatoires 2, 3 et 4

4.1 Systèmes de commande hydrauliques des boîtes de vitesses et des boîtes-ponts automatiques

3 heures au total Théorie : 3 heures Pratique : 0 heure

4.2 Fonctionnement des boîtes de vitesses et des boîtes-ponts automatiques

6 heures au total Théorie : 6 heures Pratique : 0 heure

4.3 Méthodes de diagnostic et d'entretien des boîtes de vitesses et des boîtes-ponts automatiques

12 heures au total Théorie : 4 heures Pratique : 8 heures

4.4 Commandes électroniques des boîtes de vitesses et des boîtes-ponts automatiques

7 heures au total Théorie : 4 heures Pratique : 3 heures

4.5 Boîtes de transfert, systèmes à quatre roues motrices et transmission intégrale

5 heures au total Théorie : 4 heures Pratique : 1 heure

4.6 Organes de transmission de remplacement et hybrides

3 heures au total Théorie : 3 heures Pratique : 0 heure

TECHNICIEN OU TECHNICIENNE D'ENTRETIEN AUTOMOBILE – NIVEAU 3

Structure d'évaluation

La structure d'évaluation suivante est une simple suggestion. L'évaluation effective des aspects théoriques et pratiques de la formation peut varier en fonction du protocole d'évaluation des établissements, des ressources documentaires disponibles, du matériel de formation utilisé et du niveau d'apprentissage des étudiants.

L'évaluation doit porter sur ces deux aspects distincts, soit la théorie et la pratique. Le pourcentage attribué à chacun de ces deux aspects est directement proportionnel au temps qui leur est attribué pour chaque sujet obligatoire.

Examen théorique	Examen pratique
70 %	30 %

TECHNICIEN OU TECHNICIENNE D'ENTRETIEN AUTOMOBILE – NIVEAU 3

4.1 Systèmes de commande hydrauliques des boîtes de vitesses et des boîtes-ponts automatiques

Durée : 3 heures au total Théorie : 3 heures Pratique : 0 heure

Renvois aux normes d'apprentissage : 5166.01, 08, 09, 10

RÉSULTATS GÉNÉRAUX D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable d'inspecter visuellement, de diagnostiquer, de dépanner et de réparer les systèmes de commande hydrauliques des boîtes de vitesses et des boîtes-ponts automatiques, conformément aux normes des fabricants.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

4.1.1 Reconnaître les composants spécifiques et décrire en détail le fonctionnement des systèmes de commande hydrauliques des boîtes de vitesses et des boîtes-ponts automatiques.

- pompes
- système de commande et boîtier de soupapes
  - régulateur de contrôle de la pression ou régulateur principal
  - soupape à commande manuelle, papillon des gaz, soupape de régulateur, soupape de changement de vitesse et modulateur
  - soupapes de commande du convertisseur
  - soupapes de limite
  - régulation du débit
  - soupapes de détente
  - commandes hydrauliques, mécaniques, électriques et électroniques
  - circuits et schémas hydrauliques

4.1.2 Procéder à l'inspection, à l'essai et au diagnostic des systèmes hydrauliques des boîtes de vitesses et des boîtes-ponts automatiques.

- vérification de la pression du système hydraulique
- réparation de la pompe
  - inspection visuelle
  - mesures
  - vérification du jeu
- inspection et entretien du boîtier de soupapes
- analyse des défaillances

4.2 Fonctionnement des boîtes de vitesses et des boîtes-ponts automatiques

Durée : 6 heures au total Théorie : 6 heures Pratique : 0 heure

Renvois aux normes d'apprentissage : 5166.01, 08, 09, 10

RÉSULTATS GÉNÉRAUX D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable d'expliquer en détail le fonctionnement des boîtes de vitesses et des boîtes-ponts automatiques conformément aux normes des fabricants.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

4.2.1 Expliquer en détail le fonctionnement des boîtes de vitesses et des boîtes-ponts automatiques et des dispositifs mécaniques qui les composent.

- circuits et schémas hydrauliques
  - dispositifs d'entraînement et de retenue
    - bandes
    - servos et pistons
    - embrayages
    - embrayages à roue libre
- chaîne cinématique du train d'engrenages
  - Simpson
  - Ravigneaux
  - composé en tandem

4.3 Méthodes de diagnostic et d'entretien des boîtes de vitesses et des boîtes-ponts automatiques

Durée : 12 heures au total Théorie : 4 heures Pratique : 8 heures

Renvois aux normes d'apprentissage : 5166.01, 08, 09, 10

RÉSULTATS GÉNÉRAUX D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable d'inspecter visuellement, de diagnostiquer, de dépanner et de réparer des boîtes de vitesses et des boîtes-ponts automatiques conformément aux recommandations des fabricants.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

4.3.1 Procéder à l'inspection, à l'essai et au diagnostic de boîtes de vitesses et de boîtes-ponts automatiques.

- inspection visuelle
- évaluation du niveau et de l'état du liquide
- interprétation des résultats des essais routiers
- accès au système de diagnostic embarqué et aux données d'analyse
- lecture de l'information d'entretien applicable et des bulletins d'entretien techniques
- réglage de la tringlerie
- interprétation des résultats d'essai de pression hydraulique
- analyse de la chaîne cinématique
- évaluation des changements de vitesse
- diagnostic des défaillances de la transmission et des composants à partir de symptômes
- détermination des causes primaire et secondaire de la défaillance des composants

4.3.2 Mettre en pratique des méthodes d'entretien et de réparation et expliquer la façon de procéder.

- déterminer la séquence de démontage
- noter les précautions à prendre
- vérifier l'étanchéité
- reconnaître et repérer les outils spéciaux
- prendre les mesures requises
- déterminer les correctifs spécifiques du fabricant

4.3.2 Suite

- rondelles spécifiées
- composants d'embrayage

- démontage des boîtes de vitesses et des boîtes-ponts automatiques
- identification des composants
- établissement de la chaîne cinématique
- démontage et inspection des sous-éléments
- analyse des défaillances
- remontage et vérification du fonctionnement
- remplacement des liquides et des filtres des boîtes de vitesses automatiques
- purge des composants
- mesures de sécurité à prendre au cours de la dépose et du remplacement

4.4 Commandes électroniques des boîtes de vitesses et des boîtes-ponts automatiques

Durée : 7 heures au total Théorie : 4 heures Pratique : 3 heures

Renvois aux normes d'apprentissage : 5166.11, 12, 13

RÉSULTATS GÉNÉRAUX D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable de procéder à une vérification préliminaire des commandes électroniques des boîtes de vitesses et des boîtes-ponts automatiques et d'en effectuer le diagnostic, le dépannage et la réparation, conformément aux recommandations des fabricants.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

4.4.1 Connaître et décrire les utilisations spécifiques des commandes électroniques des boîtes de vitesses et des boîtes-ponts automatiques.

- modules de commande du groupe motopropulseur
- dispositifs d'entrée (capteurs) – vitesse, position, pression et température
- dispositifs de sortie (solénoïdes, relais) – pression, changement de vitesse, commandes d'embrayage du convertisseur de couple
- câbles de transmission et de communication de données
- diagnostics embarqués
  - utilisation d'un analyseur-contrôleur
  - accès aux codes
- effets sur les caractéristiques de rendement
  - synchronisation de l'embrayage
  - perception des changements de vitesse
  - couple
  - économie de carburant
- systèmes de commande intégrés du véhicule
  - module de commande du moteur
  - module de commande de la carrosserie
  - suspension, traction asservie et module de commande électronique des freins

4.4.2 Effectuer des essais fonctionnels et diagnostiques des commandes électroniques des boîtes de vitesses et des boîtes-ponts automatiques et en interpréter les résultats.

- mise à l'essai des composants
  - dispositifs d'entrée
  - dispositifs de sortie
- utilisation d'un analyseur-contrôleur
  - câbles de transmission et de communication de données
  - diagnostics embarqués
  - accès aux codes
  - adaptifs de changement de vitesse
- vérification du rendement
- vérification des régulateurs de pression
- vérification des commandes d'embrayage
- vérification des commandes d'embrayage du convertisseur de couple
- vérification des systèmes de commande intégrés du véhicule
  - module de commande du moteur
  - module de commande de la carrosserie
  - suspension, traction asservie et module de commande électronique des freins

4.5 Boîtes de transfert, systèmes à quatre roues motrices et transmission intégrale

Durée : 5 heures au total Théorie : 4 heures Pratique : 1 heure

Renvois aux normes d'apprentissage : 5167.01, 02, 03, 04

RÉSULTATS GÉNÉRAUX D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable d'inspecter visuellement, de diagnostiquer, de dépanner et de réparer des systèmes à quatre roues motrices et de transmission intégrale conformément aux recommandations des fabricants.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

4.5.1 Décrire les principales caractéristiques des systèmes à quatre roues motrices et de la transmission intégrale.

- fonction, types, modèles et utilisations
  - système à quatre roues motrices
  - à prise temporaire
  - à prise permanente

4.5.2 Décrire le fonctionnement des systèmes à quatre roues motrices et de la transmission intégrale.

- composants et variations des systèmes à quatre roues motrices
- composants et variations des systèmes de transmission intégrale
- moyeux verrouillables manuels et automatiques
- dispositifs de désaccouplement des essieux
  - actionneurs électriques et à dépression
- viscocoupleur
- modules de propulsion arrière
- commandes et indicateurs
- capteurs électroniques

4.5.3 Procéder à l'inspection, à l'essai et au diagnostic des systèmes à quatre roues motrices et de transmission intégrale.

- vérifier la circonférence des roues
- déterminer les plages de fonctionnement
- décrire la méthode de dépose et de pose

4.5.3 Suite

- prendre des mesures et effectuer des réglages
- repérer les composants défectueux et les causes des défectuosités

4.6 Organes de transmission de remplacement et hybrides

Durée : 3 heures au total Théorie : 3 heures Pratique : 0 heure

Renvois aux normes d'apprentissage : OA H-19.01

RÉSULTATS GÉNÉRAUX D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable de nommer les organes de transmission de remplacement et hybrides et d'en décrire le principe de fonctionnement, conformément aux normes des fabricants.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

4.6.1 Indiquer et décrire les utilisations des organes de transmission de remplacement et hybrides.

- boîtes de vitesses à changement de vitesse continu
- Sentronic – boîte de vitesses manuelle commandée automatiquement (manumatique)
- organes de transmission hybrides
  - boîte de vitesses à changement de vitesse continu
  - boîte de vitesses et boîte-pont
  - alternateur-démarreur à entraînement par courroie (BAS)
  - assistance moteur intégrée
  - amortisseur de démarreur et d'alternateur intégré
  - bimode
  - moteur et génératrice (MG1, MG2)
- organes de transmission auxiliaires
- organes de transmission électriques

4.6.2 Entretenir des véhicules hybrides.

- Déterminer les mesures de sécurité
  - mesures de sécurité des fabricants
  - haute tension
  - matériel de protection
  - méthodes de débranchement de la batterie

TECHNICIEN OU TECHNICIENNE D'ENTRETIEN AUTOMOBILE – NIVEAU 3

Numéro : **S1235**

Sujet obligatoire : **SYSTÈMES DE DIRECTION, DE SUSPENSION ET DE FREINAGE**

Durée : 42 heures au total Théorie : 26 heures Pratique : 16 heures

Préalables : Niveau 2, sujets obligatoires 2, 3, 4 et 5

5.1 Freins assistés

6 heures au total Théorie : 4 heures Pratique : 2 heures

5.2 Principales caractéristiques des systèmes de freinage antiblocage

10 heures au total Théorie : 10 heures Pratique : 0 heure

5.3 Diagnostic des systèmes de freinage antiblocage

6 heures au total Théorie : 0 heure Pratique : 6 heures

5.4 Systèmes de freinage électroniques

2 heures au total Théorie : 2 heures Pratique : 0 heure

5.5 Systèmes de surveillance de la pression des pneus

1 heure au total Théorie : 1 heure Pratique : 0 heure

5.6 Suspensions électroniques

2 heures au total Théorie : 2 heures Pratique : 0 heure

5.7 Inspection préalable au réglage de la géométrie

3 heures au total Théorie : 1 heure Pratique : 2 heures

5.8 Diagnostics de la géométrie d'un véhicule

6 heures au total Théorie : 6 heures Pratique : 0 heure

5.9 Réglage de la géométrie d'un véhicule

6 heures au total Théorie : 0 heure Pratique : 6 heures

TECHNICIEN OU TECHNICIENNE D'ENTRETIEN AUTOMOBILE – NIVEAU 3

Structure d'évaluation

La structure d'évaluation suivante est une simple suggestion. L'évaluation effective des aspects théoriques et pratiques de la formation peut varier en fonction du protocole d'évaluation des établissements, des ressources documentaires disponibles, du matériel de formation utilisé et du niveau d'apprentissage des étudiants.

L'évaluation doit porter sur ces deux aspects distincts, soit la théorie et la pratique. Le pourcentage attribué à chacun de ces deux aspects est directement proportionnel au temps qui leur est attribué pour chaque sujet obligatoire.

Examen théorique	Examen pratique
70 %	30 %

TECHNICIEN OU TECHNICIENNE D'ENTRETIEN AUTOMOBILE – NIVEAU 3

5.1 Freins assistés

Durée : 6 heures au total Théorie : 4 heures Pratique : 2 heures

Renvois aux normes d'apprentissage : 5170.01, 02, 03, 04

RÉSULTATS GÉNÉRAUX D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable de décrire et d'expliquer la conception et le fonctionnement des freins assistés, y compris les méthodes d'inspection, d'essai et de diagnostic, conformément aux recommandations des fabricants.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

5.1.1 Décrire les types de freins assistés et leur conception.

- à dépression
- à assistance hydraulique
- à assistance électrique et hydraulique

5.1.2 Expliquer comment fonctionnent les freins assistés.

- à dépression
- à assistance hydraulique
- à assistance électrique et hydraulique

5.1.3 Inspecter, tester et diagnostiquer les freins assistés.

- inspections visuelles
  - fuites
  - niveau des liquides
- essai de fonctionnement et essai statique
- essai des freins à dépression
- essai des freins à assistance hydraulique
- essai des freins à assistance électrique et hydraulique
- diagnostic
  - freins à dépression
  - freins à assistance hydraulique
  - freins à assistance électrique et hydraulique

5.2 Principales caractéristiques des systèmes de freinage antiblocage

Durée : 10 heures au total Théorie : 10 heures Pratique : 0 heure

Renvois aux normes d'apprentissage : 5170.01

RÉSULTATS GÉNÉRAUX D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable d'inspecter, de vérifier et de diagnostiquer des systèmes de freinage antiblocage, de contrôle de la stabilité et de traction asservie et de purger les systèmes hydrauliques, conformément aux recommandations des fabricants.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

5.2.1 Définir les principales caractéristiques des systèmes de freinage antiblocage, de traction asservie et de contrôle de la stabilité.

- modulation de la pression hydraulique
- commandes électroniques
- rendement et avantages

5.2.2 Nommer les types de systèmes de freinage antiblocage, de traction asservie et de contrôle de la stabilité et leurs composants et décrire leur conception et leurs utilisations.

- conception intégrée et non intégrée
- pompes électriques
- accumulateurs
- capteurs
- capteurs d'accélération, de lacet, de pas et de roulis
- boîtier de soupapes
- contrôleur électrique
- un canal
- deux canaux
- trois canaux
- quatre canaux

5.2.3 Expliquer le principe de fonctionnement des systèmes de freinage antiblocage, de traction asservie et de contrôle de la stabilité.

- règles de sécurité
- conception intégrée et non intégrée
- pompes électriques
- accumulateurs
- capteurs
- capteurs d'accélération, de lacet, de pas et de roulis
- boîtier de soupapes
- contrôleur électrique
- un canal
- deux canaux
- trois canaux
- quatre canaux
- témoins de défaillance
- action du système de freinage antiblocage pendant le serrage, le maintien et le desserrage des freins
- effets des pneus

5.3 Diagnostic des systèmes de freinage antiblocage

Durée : 6 heures au total Théorie : 0 heure Pratique : 6 heures

Renvois aux normes d'apprentissage : 5170.01, 05, 06, 07

RÉSULTATS GÉNÉRAUX D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable d'inspecter, de vérifier et de diagnostiquer des systèmes de freinage antiblocage, de contrôle de la stabilité et de traction asservie et de purger les systèmes hydrauliques, conformément aux recommandations des fabricants.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

5.3.1 Inspecter, vérifier et diagnostiquer des systèmes de freinage antiblocage, de contrôle de la stabilité et de traction asservie.

- inspection visuelle
  - fuites
  - niveau des liquides
- vérification de la pression des systèmes
- vérification du fonctionnement de l'accumulateur
- vérification du fonctionnement des commandes et des capteurs
- extraction et analyse des données
- récupération des codes de défaillance
- récupération des données en direct

5.3.2 Exécuter les tâches assignées sur des systèmes de freinage antiblocage, de traction asservie et de contrôle de la stabilité.

- purge d'air des systèmes hydrauliques
  - méthodes manuelles
  - utilisation d'outils d'entretien électroniques

5.4 Systèmes de freinage électroniques

Durée : 2 heures au total Théorie : 2 heures Pratique : 0 heure

Renvois aux normes d'apprentissage : 5170.01, 08, 09, 10

RÉSULTATS GÉNÉRAUX D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable d'expliquer le fonctionnement des systèmes de freinage électroniques et d'en décrire les composants, conformément aux recommandations des fabricants.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

5.4.1 Expliquer le fonctionnement des systèmes de freinage électroniques et en décrire les composants.

- modules de commande électroniques
- câblage
- étriers
- solénoïdes

5.5 Systèmes de surveillance de la pression des pneus

Durée : 1 heure au total Théorie : 1 heure Pratique : 0 heure

Renvois aux normes d'apprentissage : OA F16

RÉSULTATS GÉNÉRAUX D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable d'expliquer le fonctionnement des systèmes de surveillance de la pression des pneus et d'en décrire les composants, conformément aux recommandations des fabricants.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

5.5.1 Expliquer le fonctionnement des systèmes de surveillance de la pression des pneus et en décrire les composants.

- capteurs
- modules de commande électroniques

5.6 Suspensions électroniques

Durée : 2 heures au total Théorie : 2 heures Pratique : 0 heure

Renvois aux normes d'apprentissage : 5168.01

RÉSULTATS GÉNÉRAUX D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable d'expliquer le fonctionnement des suspensions électroniques et d'en décrire les composants, conformément aux recommandations des fabricants.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

5.6.1 Expliquer le fonctionnement des suspensions électroniques et en décrire les composants.

- capteurs
- câblage
- modules de commande électroniques

5.7 Inspection préalable au réglage de la géométrie

Durée : 3 heures au total Théorie : 1 heure Pratique : 2 heures

Renvois aux normes d'apprentissage : 5169.01, 02

RÉSULTATS GÉNÉRAUX D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable de procéder à l'inspection préalable au réglage de la géométrie conformément aux recommandations des fabricants.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

5.7.1 Procéder à l'inspection préalable au réglage de la géométrie conformément aux recommandations des fabricants.

- pneus
- répartition du poids et charge
- hauteur d'assiette
- état et réglage des roulements
- état de la suspension
- exigences d'adaptation des paramètres de réglage
- état de la timonerie de direction

5.8 Diagnostics de la géométrie d'un véhicule

Durée : 6 heures au total Théorie : 6 heures Pratique : 0 heure

Renvois aux normes d'apprentissage : 5168.02

RÉSULTATS GÉNÉRAUX D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable de reconnaître les problèmes de tenue de route des véhicules et d'en expliquer la cause, conformément aux normes des fabricants.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

5.8.1 Reconnaître les problèmes de tenue de route des véhicules et en expliquer la cause.

- véhicule tirant d'un côté
- instabilité du véhicule
- louvoiement du véhicule
- réaction de la direction sur les bosses
- inclinaison excessive dans les virages
- vibrations à vitesse de croisière ou en décélération
- flottement des roues directionnelles à basse vitesse
- retour lent du volant
- effort au volant
  - élevé
  - faible
- jeu excessif du volant
- stabilité de la direction
- réaction brusque de la direction
- roulis
- flottement des roues directionnelles à haute vitesse
- usure anormale des pneus
  - pneus avant
  - pneus arrière

5.9 Réglage de la géométrie d'un véhicule

Durée : 6 heures au total Théorie : 0 heure Pratique : 6 heures

Renvois aux normes d'apprentissage : 5168.03, 04

RÉSULTATS GÉNÉRAUX D'APPRENTISSAGE

Une fois la formation terminée avec succès, l'apprenti ou l'apprentie est capable de régler la géométrie d'un véhicule conformément aux recommandations des fabricants.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE ET CONTENU

5.9.1 Régler la géométrie d'un véhicule en fonction de son utilisation.

- obtenir les spécifications requises
- consigner les lectures de la géométrie
- déterminer le réglage à effectuer
- procéder aux réglages requis
- vérifier de nouveau les lectures
- vérifier les lectures finales